

Reducing the time to achieve operating temp. of exhaust purifying unit

Patent number: DE4415650
Publication date: 1995-11-09
Inventor: BACHSCHMID REINER DIPL ING (DE); BOCKEL HEINRICH (DE); EBINGER GUENTHER (DE); JOKL BERNHARD (DE); LANGER HANS-JOACHIM DIPL ING (DE)
Applicant: DAIMLER BENZ AG (DE)
Classification:
- **international:** *F01N3/20; F02D9/02; F02D41/02; F01N3/20; F02D9/02; F02D41/02*; (IPC1-7): F01N3/38; F01N3/02
- **europaean:** F01N3/20B; F02D9/02; F02D41/02C4B
Application number: DE19944415650 19940504
Priority number(s): DE19944415650 19940504

Report a data error here

Abstract of DE4415650

The time for achieving the activation temp. of an exhaust gas purification device in the exhaust train of an air compressing fuel injection engine is influenced by an arrangement of a throttle valve (5) in the engine intake line (4), which is operated by an actuator (6) controlled by an electronic unit (8) in response to the current engine load, speed, and a signal corresp. to the temp. of the exhaust purifying device. The intake air flow rate is regulated to a value corresp. to a stoichiometric mixture. The amount of redn. is read off an operating parameter-dependent characteristic diagram.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 44 15 650 C 2

51 Int. Cl.⁸:
F 01 N 3/38
F 01 N 3/02
F 02 D 33/02

21 Aktenzeichen: P 44 15 650.2-13
22 Anmeldetag: 4. 5. 94
43 Offenlegungstag: 9. 11. 95
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 3. 4. 97

DE 44 15 650 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,
DE

72 Erfinder:

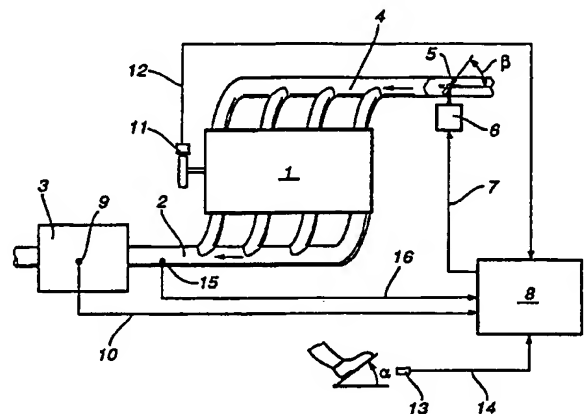
Bachschmid, Reiner, Dipl.-Ing., 71394 Kernen, DE;
Bockel, Heinrich, 71409 Schwaikheim, DE; Ebinger,
Günther, 71522 Backnang, DE; Jokl, Bernhard, 73765
Neuhausen, DE; Langer, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.,
71686 Remseck, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 39 32 420
DE 41 33 138 A1
DE 39 12 301 A1
EP 00 10 384 A1

54 Verfahren zur Beeinflussung der Zeitdauer bis zum Erreichen der Aktivierungstemperatur einer im Abgasstrang einer luftverdichtenden Einspritzbrennkraftmaschine angeordneten Abgasreinigungsvorrichtung

57 Verfahren zur Beeinflussung der Zeitdauer bis zum Erreichen der Aktivierungstemperatur einer im Abgasstrang einer luftverdichtenden Einspritzbrennkraftmaschine angeordneten Abgasreinigungsvorrichtung, bei welchem Verfahren der Ansaugluftmassenstrom der Brennkraftmaschine bei einer Abgastemperatur unterhalb der Temperatur zur Aktivierung der Abgasreinigungsvorrichtung wenigstens lastabhängig reduziert wird, dadurch gekennzeichnet, daß bei Einsatz eines Katalysators (3) als Abgasreinigungsvorrichtung der Ansaugluftmassenstrom auf einen einer stöchiometrischen Gemischzusammensetzung (λ_s) entsprechenden Wert geregelt wird, wobei der Betrag der Reduzierung des Ansaugluftmassenstromes aus einem Kennfeld (23) in Abhängigkeit der Betriebsparameter Restsauerstoffgehalt (λ) im Abgas sowie Last (α) und Drehzahl (n) der Brennkraftmaschine (1) ausgelesen wird und wobei nach Überschreiten der Aktivierungstemperatur (T_A) der Ansaugluftmassenstrom auf einen der Betriebstemperatur ($T_A < T_{KAT} < T_o$) des Katalysators (3) entsprechenden Wert geregelt wird.



DE 44 15 650 C 2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beeinflussung der Zeitdauer bis zum Erreichen der Aktivierungstemperatur einer im Abgasstrang einer luftverdichtenden Einspritzbrennkraftmaschine angeordneten Abgasreinigungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Aus der EP-OS 10384 ist eine Dieselmotorkraftmaschine bekannt, in deren Ansaugleitung ein Drosselklappensystem angeordnet ist, über welches der Ansaugluftmassenstrom dann reduziert wird, wenn zum einen ein im Abgasstrang angeordnet er Rußfilter einen vorgegebenen Beladungsgrad erreicht hat und zum anderen die Temperatur des Abgases bzw. des Rußfilters selbst auf einem Niveau liegt, welches unterhalb derjenigen Temperatur liegt, ab welcher eine Selbstregeneration des Rußfilters möglich ist. Eine Drosselung des Ansaugluftstromes bei nicht beladenem Rußfilter ist nicht vorgesehen.

Aus der DE-PS 39 32 420 ist ferner bekannt, den Ansaugluftstrom einer Dieselmotorkraftmaschine derart zu drosseln, daß stromab des Drossелеlementes ein Absolutdruck vorliegt, welcher einem aus einem lastabhängigen Kennfeld ausgelesenen Sollwert entspricht. Dieser Sollwert wird, zur weiteren Reduzierung der Partikelemission, in Abhängigkeit weiterer Parameter, wie z. B. des Atmosphärendruckes oder der Ansauglufttemperatur korrigiert. Eine Beeinflussung der Drosselung des Ansaugluftmassenstromes im Hinblick auf eine im Abgasstrang vorgesehene Abgasreinigungsvorrichtung ist nicht vorgesehen.

Aus der DE-OS 39 12 301 ist ein Verfahren bekannt, bei welchem eine Ansaugluftdrosselung immer nur beim Übergang in den Schubetrieb vorgesehen ist, um zu vermeiden, daß infolge eines zu hohen Sauerstoffangebotes im Abgas im Rußpartikelfilter während eines Regenerationsvorganges zu hohe Temperaturen auftreten. Während des normalen Fahrbetriebes, also in allen Lastbereichen — außer in Nullast — ist eine Ansaugluftdrosselung nicht vorgesehen. Die im Abgasstrang angeordnete Abgasreinigungsvorrichtung erreicht somit nur sehr langsam ihre Betriebstemperatur, vor allem dann, wenn die Brennkraftmaschine in niederen Lastbereichen, also mit sehr hohem Luftüberschuß betrieben wird.

Aus der DE-OS 41 33 138 ist es bekannt, den Ansaugluftmassenstrom bei einem Zweitakt Dieselmotor im unteren Teillastbereich zur reduzieren, um so einen im Abgasstrang angeordneten Katalysator schneller auf seine Betriebstemperatur zu bringen. Dies geschieht u. a. in Abhängigkeit der Motordrehzahl, des Atmosphärendruckes, der Ansauglufttemperatur und ggfs. auch in Abhängigkeit der Kühlmitteltemperatur. Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß der Ansaugluftmassenstrom immer auf ein Luft/Kraftstoffverhältnis λ von deutlich über 1 (mager) gesteuert werden muß, will man vermeiden, daß insbesondere im Instationärbetrieb phasenweise ein zu fettes Gemisch vorliegt, was zu einem starken Anstieg der Schadstoffemissionen führen würde.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 beschriebenen Art derart weiterzubilden, daß unter Einhaltung einer geringen Schadstoffemission die Zeitdauer bis zum Erreichen der Aktivierungstemperatur eines im Abgasstrang einer luftverdichtenden Einspritzbrennkraftmaschine angeordneten Katalysators weiter redu-

ziert werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Hauptanspruches gelöst.

Mit einer Reduzierung des Ansaugluftmassenstromes wird auch die pro Zeiteinheit durch den Brennraum der Brennkraftmaschine durchgesetzte Luftmasse reduziert. Dies hat zur Folge, daß — bezogen auf einen bestimmten Betriebspunkt der Brennkraftmaschine — das Abgastemperaturniveau sich erhöht. Erfolgt nun, wie erfindungsgemäß vorgesehen, die Drosselung des Ansaugluftmassenstromes in jedem Betriebspunkt der Brennkraftmaschine in einem solchen Maß, daß nach der Kraftstoffeinspritzung ein nahezu stöchiometrisches Gemisch vorliegt, so ist gewährleistet, daß sich das Abgastemperaturniveau immer auf einem für den momentanen Betriebspunkt maximalen Wert befindet. Ein im Abgasstrang der Brennkraftmaschine angeordnet er Katalysator erreicht somit schnellstmöglich seine Aktivierungstemperatur. Die Schadstoffemission nach einem Kaltstart der Brennkraftmaschine kann damit auf ein Minimum reduziert werden. Dabei wird dadurch, daß der Betrag der Reduzierung des Ansaugluftmassenstromes in Abhängigkeit unter anderem des Restsauerstoffgehaltes im Abgas aus einem Kennfeld ermittelt wird, gewährleistet, daß — selbst im Instationärbetrieb der Brennkraftmaschine — das Gemisch nie zu fett werden und demzufolge auch keine erhöhte Schadstoffemission auftreten kann. Ist hingegen die Betriebstemperatur des Katalysators erreicht, wird der Ansaugluftmassenstrom nicht mehr in dem Maße reduziert wie bei noch kalter Brennkraftmaschine, sondern lediglich in solch einem Maße, daß der Katalysator auf seiner optimalen Betriebstemperatur gehalten wird. D.h. mit anderen Worten ein starkes Ansteigen der Abgastemperatur auf Werte, welche die Stickoxydemission sehr hoch werden lassen, ist mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ausgeschlossen.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist im Anspruch 2 angegeben.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert.

Im einzelnen zeigt

Fig. 1 eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer Prinzipdarstellung und

Fig. 2 in einem Flußdiagramm die Funktionsweise der in Fig. 1 mit 8 bezeichneten elektronischen Steuereinheit.

In Fig. 1 bezeichnet 1 eine Dieselmotorkraftmaschine, in deren Abgasstrang 2 ein Katalysator 3 angeordnet ist. Im Ansaugtrakt 4 der Brennkraftmaschine 1 ist eine Drosselklappe 5 vorgesehen, über welche der von der Brennkraftmaschine 1 angesaugte Frischluftstrom stufenlos drosselbar ist. Die Drosselklappe 5 wird dabei betätigt von einem Stellantrieb 6, der wiederum über eine Steuerleitung 7 von einer elektronischen Steuereinheit 8 aus in Abhängigkeit verschiedener Parameter ansteuerbar ist. Hierzu werden der elektronischen Steuereinheit 8 über den Sensor 9 und die Meßwertleitung 10 ein der aktuellen Katalysatortemperatur T_{KAT} , über den Sensor 11 und die Meßwertleitung 12 ein der aktuellen Brennkraftmaschinendrehzahl n , über den Sensor 13 und die Meßwertleitung 14 ein der aktuellen Brennkraftmaschinenlast (Fahrpedalstellung α) und über den Sensor 15 (λ -Sonde) und die Meßwertleitung 16 ein dem momentanen Restsauerstoffgehalt im Abgas entsprechendes Signal (λ) zugeführt. Erfindungsgemäß ist vor-

gesehen, dann, wenn die Katalysatortemperatur T_{KAT} unterhalb der Aktivierungstemperatur T_A liegt, also unterhalb derjenigen Temperatur, ab welcher der Katalysator 3 überhaupt erst in der Lage ist, eine Reduzierung der ihn passierenden Schadstoffe (insbesondere NO_x und HC) herbeizuführen, den Ansaugluftmassenstrom durch entsprechendes Anstellen der Drosselklappe 5 zu reduzieren. Die Auslenkung β der Drosselklappe 5 wird dabei ausgelesen aus einem in einem Festwertspeicher der elektronischen Steuereinheit 8 abgelegten Kennfeld und zwar in Abhängigkeit der Brennkraftmaschinenlast α und -drehzahl n , wobei das Kennfeld selbst für eine im wesentlichen stöchiometrische Gemischzusammensetzung ausgelegt ist. Dies heißt mit anderen Worten, daß — unterhalb der Aktivierungstemperatur T_A — die Drosselklappe 5 in jedem Betriebspunkt der Brennkraftmaschine 1 auf diejenige Stellung β geregelt wird, in welcher der Ansaugluftmassenstrom in einem Maße reduziert wird, daß nach der Kraftstoffeinspritzung eine im wesentlichen stöchiometrische Gemischzusammensetzung vorliegt. Die Ermittlung des Kennfeldes kann z. B. auf einem Prüfstand erfolgen. Je nach Umgebungsbedingung ist es selbstverständlich möglich, die jeweilige aus dem Kennfeld ausgelesene Drosselklappenstellung geringfügig in Richtung Öffnungsstellung zu korrigieren, so daß eine nicht genau stöchiometrische, sondern geringfügig in den Magerbereich verschobene Gemischzusammensetzung gegeben ist, wodurch immer eine saubere Verbrennung, d. h. eine Verbrennung ohne eine erhöhte Partikelemission gewährleistet ist.

Sobald der Katalysator 3 seine Aktivierungstemperatur T_A erreicht hat, wird die Drosselklappe 5 langsam in Richtung Öffnungsstellung überführt. Ab diesem Zeitpunkt wird die Öffnungsstellung der Drosselklappe 3 derart geregelt, daß die Katalysatortemperatur T_{KAT} immer innerhalb desjenigen Temperaturbereiches (zwischen der Anspringttemperatur T_A und einer oberen Grenztemperatur T_o) liegt, in welchem eine maximale Reduzierung der Schadstoffe erreicht wird. Anstelle der Katalysatortemperatur T_{KAT} kann natürlich auch die Temperatur des Abgases kurz vor Eintritt in den Katalysator 3 als Meßgröße herangezogen werden.

In der Fig. 2 ist die Funktionsweise der in Fig. 1 mit 8 bezeichneten elektronischen Steuereinheit aufgezeigt. Nach dem Start der Brennkraftmaschine 1 werden über den Eingabeblock 17 zuerst die aktuellen Werte für die Brennkraftmaschinenlast α , die Brennkraftmaschinendrehzahl n , die Katalysatortemperatur T_{KAT} und den Restsauerstoffgehalt im Abgas λ (Signal der λ -Sonde) eingelesen. Im Verzweigungsblock 18 wird überprüft, ob die aktuelle Temperatur T_{KAT} des Katalysators 3 die Aktivierungstemperatur T_A bereits erreicht oder gar schon überschritten hat. Ist dies der Fall, erfolgt eine Verzweigung zu dem Block 19, in welchem aus einem Kennfeld 22 entsprechend der momentanen Last α und Drehzahl n der Brennkraftmaschine 1 eine Drosselklappenstellung β ermittelt wird, mit welcher die Katalysatortemperatur T_{KAT} in einem günstigen Bereich zwischen der Aktivierungstemperatur T_A und einer oberen Grenztemperatur T_o (Betriebstemperaturbereich $T_A < T_{KAT} < T_o$) gehalten werden kann. Entsprechend dieser ermittelten Drosselklappenstellung β wird anschließend über den Ausgabeblock 20 die Drosselklappe 5 angesteuert. Hieran im Anschluß verzweigt die Steuerung zu dem Punkt 26 zur erneuten Eingabe der einzelnen Parameter im Block 17. Sollte die Abfrage im Verzweigungsblock 18 ergeben, daß die aktuelle Katalysatortemperatur T_{KAT} noch unterhalb der Aktivie-

rungstemperatur T_A liegt, so verzweigt die Steuerung zu dem Block 21, in welchem aus einem weiteren Kennfeld 23 in Abhängigkeit der aktuellen Last α und Drehzahl n der Brennkraftmaschine 1 die zugehörige Öffnungsstellung β der Drosselklappe 5 ermittelt wird. Dieses Kennfeld 23 jedoch ist ausgelegt für eine stöchiometrische Gemischzusammensetzung ($\lambda = \lambda_s$). Wird also die Drosselklappe 5 über den nachfolgenden Ausgabeblock 24 auf den zuvor im Block 21 ermittelten Wert β eingestellt bzw. geregelt, so liegt nach der Kraftstoffeinspritzung eine im wesentlichen stöchiometrische Gemischzusammensetzung vor. Ergibt die Abfrage im Verzweigungsblock 25, daß die Brennkraftmaschine 1 noch nicht abgestellt wurde, erfolgt eine Verzweigung zum Punkt 26 zur erneuten Eingabe der einzelnen Parameter im Eingabeblock 17.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beeinflussung der Zeitdauer bis zum Erreichen der Aktivierungstemperatur einer im Abgasstrang einer luftverdichtenden Einspritzbrennkraftmaschine angeordneten Abgasreinigungsvorrichtung, bei welchem Verfahren der Ansaugluftmassenstrom der Brennkraftmaschine bei einer Abgastemperatur unterhalb der Temperatur zur Aktivierung der Abgasreinigungsvorrichtung wenigstens lastabhängig reduziert wird, dadurch gekennzeichnet, daß bei Einsatz eines Katalysators (3) als Abgasreinigungsvorrichtung der Ansaugluftmassenstrom auf einen einer stöchiometrischen Gemischzusammensetzung (λ_s) entsprechenden Wert geregelt wird, wobei der Betrag der Reduzierung des Ansaugluftmassenstromes aus einem Kennfeld (23) in Abhängigkeit der Betriebsparameter Restsauerstoffgehalt (λ) im Abgas sowie Last (α) und Drehzahl (n) der Brennkraftmaschine (1) ausgelesen wird und wobei nach Überschreiten der Aktivierungstemperatur (T_A) der Ansaugluftmassenstrom auf einen der Betriebstemperatur ($T_A < T_{KAT} < T_o$) des Katalysators (3) entsprechenden Wert geregelt wird.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 1, mit einer in der Ansaugleitung der luftverdichtenden Einspritzbrennkraftmaschine angeordneten, über eine elektronische Steuereinheit ansteuerbaren Drosselklappe, welcher Steuereinheit ein der aktuellen Brennkraftmaschinenlast, ein der aktuellen Brennkraftmaschinendrehzahl und ein der aktuellen Temperatur der Abgasreinigungsvorrichtung entsprechendes Signal zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgasreinigungsvorrichtung ein Katalysator (3) ist und daß im Abgasstrang (2) stromauf des Katalysators (3) ein Sensor (15) zur Erfassung des Restsauerstoffgehaltes im Abgas angeordnet ist, dessen Signal an die elektronische Steuereinheit (8) übermittelt wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 2

